

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-255855

(43)Date of publication of application : 10.09.2003

(51)Int.Cl.

G09F 9/00
G02F 1/1333
G06F 3/033

(21)Application number : 2002-059120

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 05.03.2002

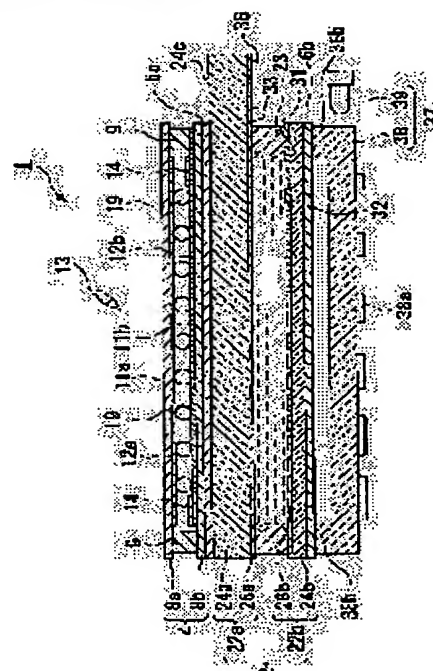
(72)Inventor : TAKEUCHI TETSUHIKO

(54) DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device which improves display distortion resulting from a depression operation of an inputting part and a decrease in the display performance of the display device due to touch panel mounting and is made thin and light.

SOLUTION: In this liquid crystal display device 1 provided with a liquid crystal panel 2 with liquid crystal 32 sandwiched between a first substrate 24a and a second substrate 24b opposite to each other, and the touch panel 4 for detecting position coordinates with an input made by depressing a substrate surface, a rear side substrate 8b of the touch panel 4 is layered on the first substrate 24a side of the liquid crystal panel 2 directly or through a polarizing plate 6a, the first and second substrates 24a and 24b are made of a glass substrate, and a thin area at ≥ 0.05 and ≤ 0.25 mm in thickness is formed on at least a portion of the second substrate 24b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-255855
(P2003-255855A)

(43) 公開日 平成15年9月10日 (2003.9.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
G 0 9 F 9/00	3 6 6	G 0 9 F 9/00	3 6 6 A 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	5 B 0 8 7
G 0 6 F 3/033	3 5 0	G 0 6 F 3/033	3 5 0 A 5 G 4 3 5
	3 6 0		3 5 0 F
			3 6 0 H
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-59120 (P2002-59120)

(22) 出願日 平成14年3月5日 (2002.3.5)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 竹内 哲彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆 (外2名)

Fターム (参考) 2H089 HA18 HA35 QA11 RA05 RA10

TA01 TA02 TA12 TA17

5B087 AA06 CC02 CC12 CC13 CC26

CC37

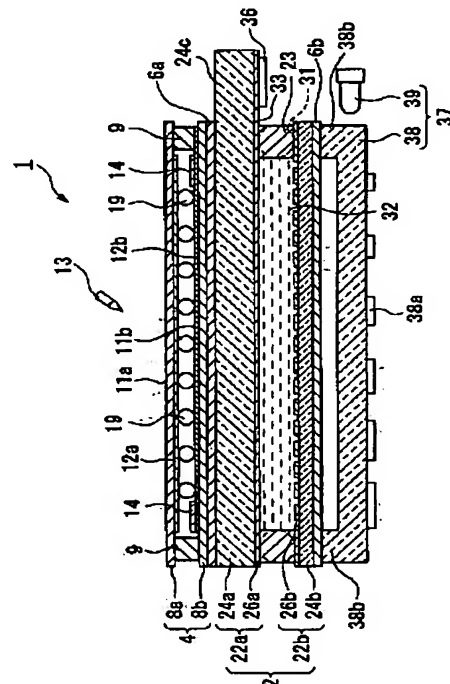
5G435 AA17 AA18 EE49 LL08

(54) 【発明の名称】 表示装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 入力部の押圧操作に起因する表示の歪みやタッチパネル搭載による表示装置の表示性能の低下を改善するとともに、薄型化及び軽量化された表示装置を提供すること。

【解決手段】 互いに対向する第1基板24aと第2基板24bとの間に液晶32を挟持した液晶パネル2と、基板面を押圧することによる入力によって位置座標を検出するタッチパネル4とが備えられた液晶表示装置1であって、液晶パネル2の第1基板24a側に、タッチパネル4の背面側基板8bが直接又は偏光板6aを介して積層されてなり、第1基板24aと第2基板24bはガラス基板からなり、第2基板24bは少なくとも一部分に厚さが0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域が形成された構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する第 1 基板と第 2 基板との間に電気光学材料を挟持した表示手段と、少なくとも 1 枚の基板を有して構成され、該基板面を押圧することによる入力によって位置座標を検出する入力部とが備えられた表示装置であって、

前記表示手段の第 1 基板側に、前記入力部の基板が直接又は光学基板を介して積層されてなり、前記第 1 基板と第 2 基板はガラス基板からなり、該第 2 基板は少なくとも一部分に他の領域より厚さが薄い薄厚領域が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記第 2 基板の薄厚領域の厚さが 0.05 mm 以上 0.25 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 前記第 2 基板の一方の面の略全面にわたって薄厚領域が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 基板の薄厚領域は、前記入力部の基板面の押圧される領域に対応する部分に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】 前記第 1 基板に前記表示手段と電子部品を電気的に接続する実装端子形成領域が形成されている請求項 3 又は 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】 前記第 2 基板に前記表示手段と電子部品を電気的に接続する実装端子形成領域が形成され、該実装端子形成領域の厚みは前記薄厚領域の厚みより厚く形成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】 前記実装端子形成領域に電子部品が実装されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】 前記表示手段は、互いに対向する第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を挟持した液晶表示素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 9】 前記表示手段は、互いに対向する第 1 基板と第 2 基板との間に有機 EL 材料を含む発光層を挟持した有機 EL 素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 10】 前記入力部は、抵抗膜方式のタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 11】 互いに対向する第 1 基板と第 2 基板との間に電気光学材料を挟持した表示手段と、少なくとも 1 枚の基板を有して構成され、該基板面を押圧することによる入力によって位置座標を検出する入力部とが備えられた表示装置の製造方法であって、互いに対向するガラス基板からなる第 1 基板と第 2 基板との間に電気光学材料を挟持した表示手段の第 1 基板上

に前記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程前に、

複数個あるいは単数の第 1 基板領域を有する第 1 基板母材と、複数個あるいは単数の第 2 基板領域を有する第 2 基板母材とを対応する基板領域が互いに対向するように貼り合わせる工程と、

前記第 1 基板母材に貼り合わせた第 2 基板母材の下面の第 2 基板領域の少なくとも一部分に薄厚領域を形成する工程を備えることを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 12】 前記薄厚領域を形成する工程において、前記薄厚領域の厚さを 0.05 mm 以上 0.25 mm 以下にすることを特徴とする請求項 11 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 13】 前記薄厚領域を形成する工程において、前記第 2 基板母材の下面の第 2 基板領域の略全面にわたって前記薄厚領域を形成することを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 14】 前記薄厚領域を形成する工程において、前記第 2 基板母材の下面の第 2 基板領域で、前記入力部の基板面の押圧される領域に対応する部分に前記薄厚領域を形成することを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 15】 前記薄厚領域を形成する工程と、前記表示手段の第 1 基板上に前記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程との間に、前記第 1 基板に形成された実装端子形成領域に電子部品を実装し、前記表示手段と電子部品を電気的に接続する工程を備えることを特徴とする請求項 13 又は 14 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 16】 前記薄厚領域を形成する工程と、前記表示手段の第 1 基板上に前記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程との間に、前記第 2 基板に形成され、前記薄厚領域の厚みより厚い実装端子形成領域に電子部品を実装し、前記表示手段と電子部品を電気的に接続する工程を備えることを特徴とする請求項 14 又は 15 に記載の表示装置の製造方法。

【請求項 17】 前記薄厚領域を形成する工程において、第 2 基板母材の下面の薄厚領域を形成する部分を露出させた状態で残りの部分をマスク材で覆い、前記露出部をエッチングして前記薄厚領域を形成することを特徴とする請求項 11 乃至 16 のいずれか一項に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力手段としてタッチパネルを搭載した表示装置とその製造方法に関し、特に、入力部の押圧操作に起因する表示の歪みやタッチパネル搭載による表示装置の表示性能の低下を改善するとともに、薄型化及び軽量化された表示装置とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナル・デジタル・アシスタント（PDA）、パームトップ・コンピュータ等の小型情報電子機器の普及に伴い、液晶表示装置上に入力部を重ね合わせることで構成された入力操作可能な液晶表示装置が広く使用されるようになってきている。この入力操作可能な液晶表示装置として、従来、図9に示すように第1ガラス基板92aと第2ガラス基板92bとをシール材93によって貼り合せた構造を有する液晶パネル92上に、厚さ0.1～0.2mm程度のプラスチックフィルムからなる前面側基板94aと厚さ0.4mmから1.1mm程度のガラス基板又はプラスチック基板からなる背面側基板94bとをシール材99によって貼り合せた構造を有する透明なタッチパネル（入力部）94が接着手段104によって固定されたものが知られている。前面側基板94a及び背面側基板94bの内面にはそれぞれ透明電極が形成されている。このタッチパネル94と液晶パネル92との間には0.3mm～1mm程度の隙間105が設けられている。

【0003】この液晶表示装置においては、透明なタッチパネル94を通して液晶パネル92によって形成される画像を視認できるように構成されている。そして、タッチパネル94の外表面、即ち前面側基板94aの外表面を入力器具などで押圧することによって、その押圧部位の位置情報が入力されるようになってきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の入力操作可能な液晶表示装置においては、タッチパネル94の背面側基板94bが厚いガラス基板などの硬質材料で構成されていると、タッチパネル94が厚くなるとともに重くなるので、表示装置の薄型化及び軽量化が困難になるという問題点がある。また、タッチパネル94と液晶パネル92との間に上記隙間105が設けられていると、装置の薄型化が困難になるという問題点がある。このような問題点を有する液晶表示装置は、携帯型電子機器を構成する場合において機器の小型化及び軽量化を妨げる。また、タッチパネル94と液晶パネル92との間に隙間105があると、視差により表示が奥まっ

に見えるため入力器具で押圧する際の操作性が悪い。

【0005】また、タッチパネル94と液晶パネル92との間に隙間105があると、ここに空気層ができることとなり、液晶パネル92が反射型である場合に、空気層界面（背面側基板94bと空気層との界面や、第1ガラス基板92aと空気層との界面）で不要反射が生じ、画質が低下してしまう。このようにタッチパネル94と液晶パネル92との間に隙間105があることで様々な不具合が生じるが、逆に、タッチパネル94を液晶パネル92に直接貼り付けた場合、上記入力器具の先端でタッチパネル94の表面を押圧したときにタッチパネル94に局所的な変形が生じ、この変形によって、タッチパ

ネル94の下側に設けた液晶パネル92の第1ガラス基板92aにも僅かではあるが撓みが発生してしまう。液晶パネル92の基板間隔（いわゆるセルギャップ）は高々3～10μm程度であるので、第1ガラス基板92aの撓みが僅かであっても、この撓みが液晶パネル92のセルギャップを局所的に大きな比率で変動させることとなるため、表示に歪が発生し、視認性が低下してしまう。

【0006】このような問題は、液晶パネル92の下側基板（タッチパネルと反対側の基板）をプラスチックフィルム基板からなる可撓性を有する基板を用いることにより解消可能であるが、プラスチックフィルム基板は低耐熱であり、該基板への透明電極などの成膜の際、基板加熱が不足する等により十分な膜特性が得られない。また、使用可能な配向膜材料等の部材が限定される等のために液晶パネル自体の表示性能が不十分である。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、タッチパネル等の入力手段を搭載した表示装置において、入力部の押圧操作に起因する表示の歪みやタッチパネル搭載による表示装置の表示性能の低下を改善するとともに、薄型化及び軽量化された表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の表示装置は、互いに対向する第1基板と第2基板との間に電気光学材料を挟持した表示手段と、少なくとも1枚の基板を有して構成され、該基板面を押圧することによる入力によって位置座標を検出する入力部とが備えられた表示装置であって、上記表示手段の第1基板側に、上記入力部の基板が直接又は光学基板を介して積層されてなり、上記第1基板と第2基板はガラス基板からなり、該第2基板は少なくとも一部分に薄厚領域が形成されていることを特徴とする。上記第2基板の薄厚領域の厚さは、0.05mm以上0.25mm以下とされることが好ましい。

【0009】本発明の表示装置では、上記表示手段の第1基板側に上記入力部の基板が直接又は光学基板を介して積層されたものであるため、入力部と表示手段との間に隙間を設けたものに比べて、表示装置の薄型化及び軽量化が可能である。また、入力部と表示手段との間の隙間に起因する視差が改善され、表示が視認し易くなり、入力部を押圧する際の操作性が向上する。また、入力部と表示手段との間の隙間に空気層ができることも防止できるので、上記空気層に起因する不要反射を防止でき、画質を向上できる。

【0010】このように表示手段の第1基板側に上記入力部の基板が直接又は光学基板を介して積層されていると、入力器具（ペン形状或いは尖った先端を有する棒）や指などの先端で入力部の表面を押圧したときに入力部の基板に局所的な変形が生じ、この変形によって、入力

部の下側に設けた表示手段の第 1 基板も局所的に撓みが発生するが、本発明ではこの第 1 基板と第 2 基板をガラス基板から構成し、さらにこの第 2 基板の少なくとも一部分に薄厚領域を形成したことにより、この第 2 基板に可撓性が付与されるので、入力部の押圧操作により上記第 1 基板に撓みが生じてもこの第 2 基板が上記第 1 基板の撓みに追従して撓むことができ、これにより第 1 と第 2 基板間距離の局所的な変化が抑制されるとともに第 1 と第 2 基板間の電気光学材料が悪影響を受けることを防止できるので、第 1 と第 2 基板間距離の局所的な変化に起因する表示歪を改善でき、視認性を向上できる。

【0011】ここで可撓性が付与された第 2 基板とは、使用者が入力器具や指などの先端を接触させたときに加わる程度の押圧力（例えば、0.1～5 N 程度の力）を加えたときに、比較的大きな撓みが生ずる構造的性質を有することを言う。この場合に比較的大きな撓みとは、第 1 と第 2 基板との間隔と同等若しくはそれ以上の撓み量（例えば、表示手段が液晶表示素子である場合、5～10 μm）を言う。第 2 基板に上記の薄厚領域を形成することにより、可撓性が付与された第 2 基板は、入力部に対する押圧操作に起因する表示手段の表示歪を抑制するために有効である。

【0012】一方、第 1 基板は、通常、硬質のものであるいは可撓性が低いものであることが好ましい。ここで硬質のものであるいは可撓性が低いものとは、使用者が入力器具を接触したときに加わる程度の押圧力（例えば、0.1～5 N 程度の力）を加えたときに、表示手段の表示態様に変化を生じさせ得る基板間距離の変化に相当する撓み量は存在するものの、基板間距離と同等若しくはそれ以上の撓みが発生しない（例えば表示手段が液晶表示素子である場合、撓み量が 0.1～3 μm 以下である。）ことをいう。

【0013】また、ガラス基板はプラスチックフィルム基板に比べて耐熱性が優れているため、表示手段の第 1 基板と第 2 基板をガラス基板から構成したことにより、該基板上に形成した透明電極膜等は十分な特性が得られると共に配向材等も最適なものを採用可能であり十分な表示性能を確保できると共に表示手段の耐熱性を向上できる。また、本発明の表示装置では、上記のように表示手段の第 2 基板の少なくとも一部分に上記薄厚領域を形成しているため、これによっても表示手段が薄くなるとともに軽くなるので、その結果、表示装置の薄型化及び軽量化が可能である。従って、本発明の表示装置によれば、入力部の押圧操作に起因する表示の歪みが改善されるとともに、薄型化及び軽量化された表示装置の提供が可能であり、このような利点を有する本発明の表示装置を携帯型電子機器に用いると、機器の小型化及び軽量化が可能である。上記薄厚領域の厚さが 0.05 mm 未満であると、機械的強度が不足し割れやクラックが生じやすくなり製造面において実用的ではなく、0.25 mm

を越えると可撓性が不十分のため押圧入力時に第 1 基板の撓みに追従できなくなり表示が歪む。したがって、上記薄厚領域の厚さは、0.05 mm 以上 0.25 mm 以下が好ましい。

【0014】本発明の表示装置においては、上記表示手段の第 2 基板の一方の面の略全面にわたって薄厚領域が形成されていてもよい。本発明の表示装置においては、上記第 2 基板の薄厚領域は、上記入力部の基板面の押圧される領域に対応する部分に形成されていてもよい。また、上記第 2 基板の薄厚領域は、上記入力部の基板面の押圧される領域に対応する部分よりも一回り広い部分まで形成されていてもよい。本発明の表示装置においては、上記第 1 基板に上記表示手段と電子部品を電気的に接続する実装端子形成領域が形成されていてもよい。本発明の表示装置においては、上記第 2 基板に上記表示手段と電子部品を電気的に接続する実装端子形成領域が形成され、該実装端子形成領域の厚みは上記薄厚領域の厚みより厚く形成されていてもよい。本発明の表示装置においては、上記第 1 基板及び／又は第 2 基板に形成した実装端子形成領域に電子部品が実装されていてもよい。

【0015】本発明の表示装置に備えられる表示手段の第 2 基板が一方の面の略全面にわたって上記薄厚領域が形成されたものである場合には、この第 2 基板は機械的強度が小さいために、この第 2 基板に表示手段駆動用 IC などのチップ部品等の電子部品を COF (Chip On Film) 実装や COG (Chip On Glass) 実装等により実装するのが困難であるため、機械的強度が十分な第 1 基板の方に上記表示手段と上記電子部品を電気的に接続する実装端子形成領域を形成し、この実装端子形成領域に形成した引き廻し配線等に上記電子部品を COG 実装等で実装することで上記表示手段と上記電子部品を電気的に接続することが可能である。

【0016】また、表示手段の第 2 基板に電子部品を実装する必要がある場合には、上記薄厚領域は第 2 基板の一方の面の全面でなく、上記入力部の基板面の押圧される領域に対応する部分に形成されるようにし、また、この第 2 基板に上記表示手段と電子部品を電気的に接続する実装端子形成領域を形成し、しかもこの実装端子形成領域の厚みを上記薄厚領域の厚みより厚くすることでこの実装端子形成領域が実装に耐えうる機械的強度を有するようにし、この実装端子形成領域に形成した引き廻し配線等に上記電子部品を COG 実装等で実装することで上記表示手段と上記電子部品を電気的に接続することが可能である。このように第 2 基板に形成された実装端子形成領域に電子部品が実装された表示装置においては、必要に応じて第 1 基板にも実装端子形成領域を形成し、該実装端子形成領域に電子部品を実装するようにしてもよい。

【0017】なお、本発明の表示装置に備えられた表示手段の第 2 基板は少なくとも一部分に上記のような薄厚

領域、特に、厚さが0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域が形成されたものであるが、この第2基板が初めから上記薄厚領域が形成されたものであると機械的強度が低下するため、表示装置を作製する工程中に第1と第2基板を貼り合わせ際などにおいて圧力等の外力が加わると第2基板に割れやクラック等の欠陥が生じ易くなり、歩留まりが低下してしまう恐れがあるが、後述する本発明の表示装置の製造方法を採用することで上記第2基板に割れやクラック等の欠陥が生じることなく、上記構成の本発明の表示装置を歩留まりよく製造できる。

【0018】本発明の表示装置においては、上記表示手段は、互いに対向する第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持した液晶表示素子であってもよい。この場合には、上記電気光学材料として液晶が用いられる。また、上記液晶表示素子は、反射型、第2基板の下側に照明手段が備えられた透過型あるいは半透過反射型のいずれのものであってもよく、また、表示方式については白黒表示方式、カラー表示方式のいずれのものであってもよく、また、駆動方式についてもパッシブマトリックス方式、アクティブマトリックス方式のいずれのものであってもよい。また、本発明の表示装置においては、上記表示手段は、互いに対向する第1基板と第2基板との間に有機EL材料を含む発光層を挟持した有機EL素子であってもよい。この場合には、上記電気光学材料として有機EL材料が用いられる。本発明の表示装置においては、上記入力部は、抵抗膜方式のタッチパネルであってもよい。

【0019】また、本発明の表示装置において上記表示手段の第1基板と上記入力部の基板との間に介在される光学基板としては、例えば上記表示手段が液晶表示装置である場合、位相差板等の光学補償板及び／又は偏光板を挙げることができ、上記表示手段が有機EL素子である場合には円偏光板、ホログラム技術を用いた集光フィルム等の光学フィルムを挙げることができる。

【0020】本発明の表示装置の製造方法は、互いに対向する第1基板と第2基板との間に電気光学材料を挟持した表示手段と、少なくとも1枚の基板を有して構成され、該基板面を押圧することによる入力によって位置座標を検出する入力部とが備えられた表示装置の製造方法であって、互いに対向するガラス基板からなる第1基板と第2基板との間に電気光学材料を挟持した表示手段の第1基板上に上記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程前に、複数個あるいは単数の第1基板領域を有する第1基板母材と、複数個あるいは単数の第2基板領域を有する第2基板母材に対応する基板領域が互いに対向するように貼り合わせる工程と、上記第1基板母材に貼り合わせた第2基板母材の下面の第2基板領域の少なくとも一部分に薄厚領域を形成する工程を備えることを特徴とする。上記薄厚領域を形成する工程においては、前記薄厚領域の厚さを0.05mm以上0.25mm

m以下にすることが好ましい。

【0021】本発明において第1基板母材とは、第1基板領域の周縁に沿って切断することによって表示手段の第1基板が得られるものである。上記第1基板母材が複数個の第1基板領域を有するものである場合、この第1基板母材から第1基板を多数個取りでき、第1基板母材が単数の第1基板領域を有するものである場合、この第1基板母材から第1基板を1個取りすることができるものである。また、第2基板母材とは、第2基板領域の周縁に沿って切断することによって表示手段の第2基板が得られるものである。上記第2基板母材が複数個の第2基板領域を有するものである場合、この第2基板母材から第2基板を多数個取りでき、第2基板母材が単数の第2基板領域を有するものである場合、この第2基板母材から第2基板を1個取りすることができるものである。また、本発明において第1基板母材と第2基板母材は共に第1又は第2基板を多数個取りできるものであってもよいし、一方の基板母材が第2基板（又は第1基板）を多数個取りでき、他方の基板母材が第1基板（又は第2基板）を単数個取りできるものであってもよいし、第1基板母材と第2基板母材は共に表示手段の基板を単数個取りできるものであってもよい。

【0022】本発明の表示装置の製造方法では、上記第1基板母材と第2基板母材とを対応する基板領域が互いに対向するように貼り合わせる工程後に、上記第1基板母材に貼り合わせた第2基板母材の下面の第2基板領域の少なくとも一部分に上記薄厚領域を形成する工程を備えるようにしたことにより、上記第1と第2基板母材の貼り合わせ工程で用いる第2基板母材には薄厚領域が形成されていないためにこの貼り合わせ工程でかかる圧力に耐え得る機械的強度を有しており、従って上記貼り合わせ工程で第2基板母材に割れやクラック等の欠陥が生じることを防止できる。また、第1基板母材と貼り合わせ前の第2基板母材の第2基板領域上には例えば電極、配線、素子等を形成するために、1枚の状態で行うが、この第2基板母材には薄厚領域が形成されていないために上記の加工を行う際に割れやクラックの発生を防止できる。従って、本発明の表示装置の製造方法によれば、本発明の表示装置を歩留まり良く製造できる。このような効果は、上記薄厚領域を形成する工程で形成する薄厚領域の厚さが0.05mm以上0.25mm以下としても同様に得られる。

【0023】本発明の表示装置の製造方法においては、上記薄厚領域を形成する工程において、上記第2基板母材の下面の第2基板領域の略全面にわたって上記薄厚領域を形成するようにしてもよい。また、本発明の表示装置の製造方法においては、上記薄厚領域を形成する工程において、上記第2基板母材の下面の第2基板領域で、上記入力部の基板面を押圧される領域に対応する部分に上記薄厚領域を形成することが好ましい。また、本発明

の表示装置の製造方法においては、上記薄厚領域を形成する工程と、上記表示手段の第1基板上に上記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程との間に、上記第1基板に形成された実装端子形成領域に電子部品を実装し、上記表示手段と電子部品を電氣的に接続する工程を備えるようにしてもよい。

【0024】上記薄厚領域を形成する工程において上記第2基板母材の下面の第2基板領域の略全面にわたって上記薄厚領域を形成する場合には、この第2基板母材から得られた第2基板は機械的強度が小さいために、この第2基板に表示手段駆動用ICなどのチップ部品等の電子部品をCOF実装やCOG実装等により実装するのが困難であるが、機械的強度が十分な第1基板母材の第1基板領域の方に上記表示手段と上記電子部品を電氣的に接続する実装端子形成領域を形成し、この第1基板母材から得られた第1基板の実装端子形成領域に形成した引き廻し配線等により上記電子部品をCOG実装等で実装することで、実装時に割れやクラック等の欠陥が基板に生じることなく、上記表示手段と上記電子部品を電氣的に接続することが可能で、本発明の表示装置を歩留まり良く製造できる。

【0025】また、本発明の表示装置の製造方法においては、上記薄厚領域を形成する工程と、上記表示手段の第1基板上に上記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程との間に、上記第2基板に形成され、上記薄厚領域の厚みより厚い実装端子形成領域に電子部品を実装し、上記表示手段と電子部品を電氣的に接続する工程を備えるようにしてもよい。第2基板に電子部品が実装された表示手段を備えた表示装置を製造する場合には、第2基板母材の第2基板領域の略全面にわたって上記薄厚領域が形成されているとこの第2基板母材から得られた第2基板は機械的強度が小さいためにこの第2基板に表示手段駆動用ICなどのチップ部品等の電子部品をCOF実装やCOG実装等により実装するのが困難であるため上記第2基板母材の第2基板領域に上記薄厚領域の厚みより厚い実装端子形成領域を形成し、この第2基板母材から得られた第2基板の実装端子形成領域に形成した引き廻し配線等により上記電子部品をCOG実装等で実装することで、実装時に割れやクラック等の欠陥が基板に生じることなく、上記表示手段と上記電子部品を電氣的に接続することが可能で、本発明の表示装置を歩留まり良く製造できる。

【0026】また、本発明の表示装置の製造方法においては、上記薄厚領域を形成する工程において、第2基板母材の下面の薄厚領域を形成する部分を露出させた状態で残りの部分をマスク材で覆い、上記露出部をエッチングして上記薄厚領域を形成するようにしてもよい。ここで用いるエッチング液としては、フッ酸系のエッチング液が用いられる。また、上記薄厚領域を形成する工程において、第2基板母材の第2基板領域に薄厚領域を形成

する手段としては、上記のエッチングに限らず、バイト研削等の機械的加工であってもよい。

【0027】本発明の表示装置の製造方法において、貼り合わせた第1基板母材と第2基板母材から第1基板と第2の基板とを切り出す工程は、上記第1基板母材と第2基板母材との貼り合わせ工程と、上記薄厚領域を形成する工程との間に設けてもよいし、上記薄厚領域を形成する工程と、上記表示手段の第1基板上に上記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程との間に設けてもよい。本発明の表示装置の製造方法において、電気光学材料の形成工程は、上記第1基板母材と第2基板母材との貼り合わせ工程と、上記薄厚領域を形成する工程との間に設けてもよいし、上記薄厚領域を形成する工程と、上記表示手段の第1基板上に上記入力部を直接又は光学基板を介して貼り付ける工程との間に設けてもよいし、また、貼り合わせた第1基板母材と第2基板母材から第1基板と第2の基板とを切り出す工程途中に設けてもよいし、貼り合わせた第1基板母材と第2基板母材から対向する一対の第1基板と第2の基板を切り出した後に設けてもよい。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【第1実施形態】図1～図3に基づいて、本発明の表示装置の一例として、抵抗接触方式のタッチパネル（入力部）が備えられた液晶表示装置について説明する。図1は、本実施形態の液晶表示装置の全体構造を示す概略断面図であり、図2は、本実施形態の液晶表示装置に備えられたタッチパネルの構造を示す分解斜視図であり、図3は、本実施形態の液晶表示装置に備えられた液晶パネル（表示手段）をタッチパネル側から見たときの平面図である。なお、各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0029】本実施形態の液晶表示装置1は、文字、数字等の可視像を表示するための液晶パネル（表示手段）2と、入力器具3を接触させることによってデータを入力するためのタッチパネル（入力部）4とから概略構成されている。タッチパネル4は、液晶パネル2に対して、液晶パネル2の像を観察する側であって、しかもタッチパネル4に対する入力操作を行う側（図示上側、言い換えれば前面側）に配置されている。

【0030】液晶パネル2とタッチパネル4の間には偏光板6aが配置され、また、液晶パネル2における、液晶パネル2の像を観察する側の反対側であって図示下側、言い換えれば背面側には偏光板6bが配置されている。偏光板6aの偏光軸と偏光板6bの偏光軸とは、可視像を表示するのに必要となる偏光透過性を得るために互いに所定の角度差を有する方向を向く。偏光板6bのさらに下側（背面側）にはバックライト（照明手段）3

7が配置されている。タッチパネル4、偏光板6a、液晶パネル2、偏光板6b、バックライト37の各要素は互いに重なり合うもの同士がエポキシ系、アクリル系等の粘着剤や接着剤によって貼着されている。

【0031】タッチパネル4の前面側基板8aは、板状の透明樹脂材料等からなる前面側基板素材11aの内側表面、すなわち背面側基板8bに対向する表面の上に、液晶パネル2の表示領域（実際に表示に寄与する領域）に対応する範囲を覆うように平板状の面電極12aを形成し、さらにこの面電極12aのY方向両端に一对の低抵抗電極13を形成することによって作製される。一方、背面側基板8bは、板状の透明樹脂材料等からなる背面側基板素材11bの内側表面の上に、液晶パネル2の表示領域に対応する範囲を覆うように平板状の面電極12bを形成し、さらにその面電極12bのX方向両端部に一对の低抵抗電極14を形成することによって作製される。タッチパネル4の前面側基板8aの面電極12aが形成された領域が入力器具3により押圧される領域である。また、タッチパネル4の背面側基板8bの面電極12bが形成された領域が入力器具3により押圧される領域である。

【0032】タッチパネル4は、背面側基板8b上の周縁部に配置されたシール材9によって前面側基板8aと背面側基板8bとを貼り合わせることによって形成される。このとき、前面側基板8a上に形成された低抵抗電極13は、導通材17を介して背面側基板8b上に形成された補助電極18に導電接続され、さらにその補助電極18を介して端子部16に導電接続される。図1に示すように、シール材9によって貼り合わされた前面側基板8aと背面側基板8bとの間隔は、例えば球状のスペーサ19によって一定の間隔に維持される。

【0033】前面側基板素材11a及び背面側基板素材11bは、共に、可撓性材料、例えば、ポリカーボネート（PC）、ポリアクリレート（PAR）、ポリエーテルサルフォン（PES）等からなるプラスチックフィルムによって形成される。また、面電極12a及び12bは、例えば、インジウム錫酸化物（ITO）等の透明電極材料によって形成され、その面内全域でほぼ均一な面抵抗を備えている。さらに、低抵抗電極13、14、補助電極18及び端子部16は、例えば銀ペーストによって形成される。

【0034】図1に示すように、液晶パネル2は相互に対向する第1基板ユニット22aと第2基板ユニット22bとを有する。液晶パネル2は、第1基板ユニット22aと第2基板ユニット22bとを、これらの基板ユニットのいずれか一方の表面上に枠状に形成したシール材23によって基板周縁部において貼り合わせることによって作製される。

【0035】第1基板ユニット22aは、第1基板24aの液晶層側表面（下面）、すなわち、第2基板ユニッ

ト22bに対向する面に、光透過性の第1電極26aが形成され、その下面に酸化珪素等からなるオーバコート層（図示略）が形成され、さらにその下面に液晶配向性を持たせるためのラビング処理が施されたポリイミド系樹脂からなる配向膜（図示略）が形成されたものである。第2基板ユニット22bは、第2基板24bの液晶層側表面（上面）、すなわち、第2基板ユニット22bに対向する面に、第2電極（半透過反射電極）26bが形成され、その上（上面）に酸化珪素等からなるオーバコート層（図示略）が形成され、さらにその上（上面）に液晶配向性を持たせるためのラビング処理が施されたポリイミド系樹脂からなる配向膜（図示略）が形成されたものである。

【0036】第1電極26aは、ITO等の光透過性の導電材料によって形成される。第2電極26bは、アルミニウム等の金属膜にスリット（開口部）が形成されたものである。第1電極26aは、ストライプ状に形成されている。他方、第2電極26bは第1電極26aに交差するように配列されることによって、ストライプ状に形成されている。これらの電極26aと26bがドットマトリクス状に交差する複数の領域が可視像を表示するための画素を構成する。そして、それら複数の画素領域の集まりによって区画形成される領域が文字等の可視像を表示するための表示領域となる。上記の実施形態では、パッシブ方式の白黒表示の半透過反射型液晶装置について説明したが、例えば、第1基板24aと第1電極26aとの間にカラーフィルタ層を形成する。もしくは第2基板24bと第2電極26b上にカラーフィルタ層、透明電極を順次形成し、その上に（上面）に酸化珪素等からなるオーバコート層（図示省略）を順次形成し、さらに第2電極26bその上（上面）に液晶配向性を持たせるためのラビング処理が施されたポリイミド系樹脂からなる配向膜（図示省略）を形成することによりパッシブ方式のカラー表示の半透過反射型液晶表示装置にも勿論適用可能である。同様に、2枚の基板ガラスで挟持された構成の液晶表示装置、すなわち、パッシブマトリクス駆動（STN液晶）による反射型、半透過反射型、透過型の白黒表示およびカラー表示、およびTFT（Thin-Film Transistor）素子やTFD（Thin-Film Diode）素子を用いたアクティブマトリクス駆動（TN液晶）による反射型、半透過反射型、透過型の白黒表示およびカラー表示、これら全てに適用できる。

【0037】第1基板ユニット22aと第2基板ユニット22bのいずれか一方の液晶層側表面には、複数のスペーサ（図示略）が分散した状態で配置され、されにいずれか一方の基板ユニットの液晶層側表面にシール材23が枠状に設けられている。このシール材23の内部には図1に示すように導通材31が分散された状態で混入されている。また、シール材23の一部には液晶注入口（図示略）が形成されている。第1基板ユニット22a

と第2基板ユニット22bとをシール材23を介して貼り合わせると、第1基板24aと第2基板24bの間には、上記スペーサによって保持される均一な寸法の、例えば、5 μ m程度の間隙、いわゆるセルギャップが形成されるので、上記液晶注入口を通して上記セルギャップ内に液晶（電気工学材料）32が注入され、液晶の注入完了後、上記の液晶注入口は樹脂等により封止されている。

【0038】第1基板24aは、硬質の材料、具体的には、比較的厚い（例えば0.4mm以上の厚さを有する）ガラス基板から形成されている。一方、第2基板24bは、ガラス基板の下面（液晶層側と反対側の面）の全面にわたって厚さが0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域が形成されたもので、従って、第2基板24bは、厚さが0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域からなるものである。

【0039】図1と図3に示すように本実施形態の第1基板24aは、第2基板24aの外周側に張り出した基板張出部（実装端子形成領域）24cが備えられている。第1基板24a上の第1電極26aは、基板張出部24cに向けて伸び、端子部パターン33の一部を構成している。第1基板24aに基板張出部（実装端子形成領域）24cを設けたのは、第2基板24aは上記のように厚さが0.05mm以上0.25mm以下のものであるので、機械的強度が小さいために、この第2基板24aに液晶駆動用IC（電子部品）をCOF実装やCOG実装等で実装するのが困難であるため、機械的強度が十分な第1基板24aの方に実装端子形成領域24cを設けている。そして、本実施形態では実装端子形成領域24cに形成した端子部パターン33に、液晶駆動用IC36がCOG実装されて、液晶パネル2と液晶駆動用IC36とが電気的に接続されている。また、第2基板24b上の第2電極26bは、シール剤23の内部の分散した導通材31を介して、基板張出部22c上の端子部パターン33に導電接続されている。端子部パターン33は、液晶パネル2を電気的に駆動するために設けられる液晶駆動用IC（電子部品）36との間の電気的な接続を可能にする配線パターンである。

【0040】このような液晶パネル2の第1基板24aの上側に偏光板6aを介して上記のタッチパネル4の背面側基板8bが貼着されている。タッチパネル4においては、端子部16に入力制御回路（図示略）が接続され、その入力制御回路によって、ある時点では、背面側基板8bのエックス方向の両端部に位置する低抵抗電極14、14の間に所定の電圧を印加し、前面側基板8aのY方向の両端部に位置する低抵抗電極13、13の間には上記入力制御回路内の電圧測定手段（電圧測定回路あるいは電圧測定素子、図示略）が導電接続される。この時点においては、背面側基板8bの面電極12bには、X方向に沿って直線的に電圧が変化する均一な電圧

降下が発生し、X方向の位置座標軸が等しい部位同士はほぼ同じ電位となるような電圧分布が構成される。このとき液晶パネル2の表示領域に対応する領域（基板面の押圧される領域）内において前面側基板8aのある部位が入力器具3の先端で押圧されると、前面側基板8aの面電極12aと背面側基板8bの面電極12bとが接触するため、前面側基板8a上の面電極12aを通して、入力器具3によって押圧された上記の部位に対応する位置における面電極12bの電圧を入力制御回路によって測定することができる。この測定された電圧の値は、押圧された部位のX方向の位置座標と相関しているため、入力制御回路は入力器具3で押圧された部位のX方向の位置を検出できる。

【0041】これに対して、他のある時点では、入力制御回路によって前面側基板8a上のY方向の両端部に位置する低抵抗電極13、13の間に所定の電圧が印加され、背面側基板8bのY方向の両端部に位置する低抵抗電極14、14の間には上記電圧測定手段が接続された状態となる。

【0042】この時点においては、前面側基板8aの面電極12aには、Y方向に沿って均一な電圧降下が発生し、直線的に電圧が変化する電圧分布が形成される。上記の入力制御回路は、入力器具3で押圧された部位に対応する位置における前面側基板8aの面電極12aの電圧を背面側基板8bの面電極12bを通して検出することによって、上述したX方向に関する位置の場合と同様に、押圧部位のY方向の位置を検出できる。

【0043】入力制御回路に対する上記2つの接続状態の切り換えを短時間のうちに繰り返すことによって、入力制御回路は、入力器具3によって押圧された部位のX方向の位置座標値及びY方向の位置座標軸を検出することができる。

【0044】また、このような液晶パネル2の第2基板24bの下側に偏光板6bを介してバックライト37が配置されている。バックライト37は、偏光板6bの下側に配置された透明樹脂からなる導光板38と、この導光板38の側面に配置された発光ダイオード（光源）39を備えてなり、上記導光板38には、発光ダイオード39から放出された光を偏向させるとともに、液晶パネル2に対する照度の面内均一性を確保するための導光構造が設けられている。この導光構造としては、例えば、導光板38の背面上に光散乱若しくは光反射機能を有する表面凹凸部、印刷層、反射層等の光変調手段38aを設け、この光変調手段38aによる光変調機能の度合いが光源から離れるに従って強くなるように構成したものが考えられる。例えば、発光ダイオード39から離れるに従って、光変調手段38aの形成密度を高めたり、光変調手段38aの変調機能を高めたりすることによって、導光板38の上面から照射される光量の平面分布を均一化することができる。

10

20

30

40

50

【0045】また、導光板38には、図1に示すように、その周辺部に肉厚に形成された支持部38bを一体に備えている。この支持部38bは、液晶パネル2の第2基板ユニット22bを周辺部分を直接若しくは間接的に支持する。このため液晶パネル2と導光板38との間には、上記支持部38b以外の部分において間隙が設けられる。なお、バックライト37としては、上記の構造に限られるものではなく、液晶パネル2の下側から照明光を照射できる面状光源として機能するものであれば他の構造のものであってもよい。

【0046】このようなバックライト37が備えられた表示装置では、導光板38から照射された光は、偏光板6b、第2基板24bを通して第2電極26bのスリットを通過し、液晶パネル2からタッチパネル4に入射して、タッチパネル4を透過して前面側に放出される。従って、発光ダイオード39に電力を供給し、バックライトを点灯させることによって、暗い場所においても表示像を視認することが可能になる。一方、明るい場所では、バックライト37を点灯しなくても、周囲の光が第2電極26bにて反射されることによって表示像を視認することができる。

【0047】本実施形態の液晶表示装置1では、液晶パネル2の第1基板24a側にタッチパネル4の背面側基板8bが偏光板6aを介して貼着されたものである。従って、タッチパネル4と液晶パネル2との間に隙間を設けた従来の液晶表示装置に比べて、液晶表示装置の薄型化及び軽量化が可能である。また、タッチパネル4と液晶パネル2との間の隙間に起因する視差が改善され、表示が視認し易くなり、タッチパネル4を押圧する際の操作性が向上する。また、タッチパネル4と液晶パネル2との間の隙間に空気層ができることも防止できるので、上記空気層に起因する不要反射を防止でき、画質を向上できる。さらに、本実施形態ではこの第1基板24aと対向する第2基板24bを厚さが0.05mm以上0.25mm以下のガラス基板から構成したことにより、第2基板24bに可撓性が付与されているので、タッチパネル4の押圧操作により上記第1基板24aに撓みが生じて第2基板24bが第1基板24aの撓みに追従して撓むことができ、これによりセルギャップの局所的な変化が抑制されるとともにセルギャップに充填された液晶32が悪影響を受けることを防止できるので、セルギャップの局所的な変化に起因する表示歪を改善でき、視認性を向上できる。

【0048】また、ガラス基板はプラスチックフィルム基板に比べて耐熱性が優れているため、液晶パネル2を構成する第1と第2基板をガラス基板から構成したことにより、該基板上に形成した透明電極膜（第1電極や第2電極）等は十分な特性が得られる共に配向材等も最適なものを採用可能であり十分な表示特性を確保できると

共に液晶パネルの耐熱性を向上できる。また、本実施形態の液晶表示装置1では、上記のように液晶パネル2の第2基板24bが0.05mm以上0.25mm以下のガラス基板から構成されているので、これによっても液晶パネル2が薄くなるとともに軽くなるので、その結果、液晶表示装置の薄型化及び軽量化が可能である。従って、本実施形態の液晶表示装置1によれば、タッチパネル4の押圧操作に起因する表示の歪みが改善されるとともにタッチパネル搭載による表示装置の表示性能の低下が改善され、薄型化及び軽量化された液晶表示装置の提供が可能であり、このような利点を有する本実施形態の液晶表示装置1を携帯型電子機器に用いると、機器の小型化及び軽量化が可能である。

【0049】以下、上記構成の液晶表示装置1の第一の製造方法について図4乃至図6を用いて説明する。まず最初に図4(a)に示すように第1基板24aを多数個取りするための第1基板母材124aの複数の第1基板領域24dの液晶層に面する側にそれぞれ第1電極26aと端子部パターン33を形成した後、第1電極26aの液晶層に面する側に酸化珪素等からなるオーバコート層（図示略）、ラビング処理が施されたポリイミド系樹脂からなる配向膜（図示略）を順次形成する。ここで端子部パターン33は、第1基板母材124aから第1基板24aを切り出し後に基板張出部24cとなる部分24dに形成されている。第1基板母材124aの厚さは、0.4mm以上のものである。

【0050】一方、第2基板24bを多数個取りするための第2基板母材124bの複数の第2基板領域24eの液晶層に面する側にそれぞれ第2電極26bを形成した後、第2電極26bの液晶層に面する側に酸化珪素等からなるオーバコート層（図示略）、ラビング処理が施されたポリイミド系樹脂からなる配向膜（図示略）を順次形成する。ここで第2基板母材124bの厚さは、0.4mm以上のものである。ついで、第1基板母材124a又は第2基板母材124bの各基板領域の周縁より内側に導通材31が分散された環状のシール材23を印刷法等により形成する。ここで形成した各シール材23の一部には液晶注入口（図示略）が形成されている。ついで、一方の基板母材に形成された各シール材23の内側にスペーサ（図示略）を散布する。ついで、これら第1基板母材124aと第2基板母材124bを対応する基板領域が互に対向するように配置後、一方の基板母材を他方の基板母材に押圧し、図4(a)に示すように対応する基板領域が互に対向するようにシール材23を介して貼り合わせる。

【0051】ついで、図4(b)に示すように第1基板母材124aに貼り合わせた第2基板母材124bの下面全面をエッチングし、第2基板母材124bの厚みを0.05mm以上0.25mm以下とすることにより、第2基板領域24eの下面全面に0.05mm以上0.

10

20

30

40

50

2.5mm以下の薄厚領域を形成する。ここで第2基板母材124bをエッチングする際、第2基板母材124bの下面を露出させた状態で残りの部分(第1基板母材124aの上面及び端面、シール材23等)をフィルムや樹脂等からなるマスク材(図示略)で覆い、上記露出部をフッ酸系のエッチング液を用いてエッチングする。

【0052】この後、貼り合わせた第1と第2の基板母材124a、124bを個々の基板領域の周縁に沿って切断して、図4(c)に示すような空パネル(液晶を注入する前の液晶パネル)2aを複数得る。図4(a)～

(b)中の符号125は、第1と第2の基板母材124a、124bを切断する際の切断線である。

【0053】ついで図4(d)に示すように各空パネル2aの上記液晶注入口からセルギャップ内に液晶32を注入した後、この液晶注入口にモールド樹脂等の封止剤を充填した後、硬化させることにより液晶注入口を封止して液晶パネル2が得られる。ここで液晶32の注入圧は負圧とすることが好ましい。第1基板24aと、上記のように薄厚領域が形成した第2基板24bからなる空パネル2aに、液晶32を正圧で注入するとパネル中央部

が膨らんでセルギャップムラが生じることがあるため、液晶23の注入圧を負圧とすることでセルギャップを制御し易い。この後、液晶パネル2aの実装端子形成領域24cに形成された端子部パターン33に液晶駆動用IC36をCOG実装し、液晶パネル2と液晶駆動用IC36とを電気的に接続する。

【0054】ついで、図5(e)に示すように液晶パネル2の第1基板24aの上面に偏光板6aを上記粘着剤や接着剤によって貼着し、第2基板24bの下面に偏光板6bを上記粘着剤や接着剤によって貼着する。この

後、液晶パネル2の第1基板24a上に偏光板6aを介してタッチパネル4の背面側基板8bを上記粘着剤や接着剤によって貼着する。ついで、図5(f)に示すように液晶パネル2の第2基板24b下に偏光板6bを介してバックライト37の支持部38bを接着すると、図1に示すような液晶表示装置1が得られる。

【0055】本実施形態の液晶表示装置1の製造方法では、第1基板母材124aと第2基板母材124bとを対応する基板領域が互いに対向するように貼り合わせる工程後に、第1基板母材124aに貼り合わせた第2基板母材124bの下面全面をエッチングして各第2基板領域の下面の全面にわたって厚さが0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域を形成する工程を備えるようにしたことにより、第1と第2基板母材124a、124bの貼り合わせ工程で用いる第2基板母材124bは元の厚さのままで薄厚領域が形成されていないためにこの貼り合わせ工程でかかる圧力に耐え得る機械的強度を有しており、従って上記貼り合わせ工程で第2基板母材124bに割れやクラック等の欠陥が生じることを防止できる。また、第1基板母材124aと貼り合わす前

の第2基板母材124bの第2基板領域24e上には第2電極26b、オーバコート層、配向膜、端子部パターン33等を形成するために、1枚の状態で加工を行うが、この第2基板母材124aには薄厚領域が形成されていないために上記の加工を行う際に割れやクラックの発生を防止できる。従って、本実施形態の液晶表示装置の製造方法によれば、上記の構造の本実施形態の液晶表示装置1を歩留まり良く製造できる。

【0056】また、本実施形態の液晶表示装置の製造方法では、上記第2基板母材124bの下面の全面にわたってエッチングを行い、第2基板領域24eの下面の全面に上記薄厚領域を形成しているため、この第2基板母材124bから得られた第2基板24bは機械的強度が小さいために、この第2基板24bに液晶駆動用IC等の電子部品をCOF実装やCOG実装等により実装するのが困難であるが、機械的強度が十分な第1基板母材124aの第1基板領域24dの方に実装端子形成領域24cとなる部分24d形成し、この第1基板母材124cから得られた第1基板24aの実装端子形成領域24cに形成された端子部パターン33に液晶駆動用IC36をCOG実装等で実装することで、実装時に割れやクラック等の欠陥が基板に生じることなく、液晶パネル2と液晶駆動用IC36を電気的に接続することが可能で、上記の構造の本実施形態の液晶表示装置1を歩留まり良く製造できる。

【0057】なお、上記の本実施形態の液晶表示装置の製造方法では、貼り合わせた第1基板母材124aと第2基板母材124bを切断して空パネル2aを作製する前に第2基板母材124bにエッチングを施して薄厚領域を形成する場合について説明したが、以下に述べる第二の製造方法により製造してもよい。まず、図4(a)に示す工程と同様にして貼り合わせた第1基板母材124aと第2基板母材124bを切断線125に沿って切断して、図6(a)に示すような空パネル2bを複数作製する。

【0058】ついで、図6(b)に示すように空パネル2bの液晶注入口からセルギャップ内に液晶32を注入した後、この液晶注入口を上記方法と同様に封止する。ついで、図6(c)に示すように第2基板領域24eの下面全面をエッチングすることにより、第2基板領域24eの下面全面に0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域を形成して液晶パネル2が得られる。そして、液晶パネル2aの実装端子形成領域24cに形成された端子部パターン33に液晶駆動用IC36をCOG実装する。

【0059】ついで図5(e)に示す工程と同様にして液晶パネル2の第1基板24aの上面に偏光板6aを貼着し、第2基板24bの下面に偏光板6bを貼着する。この後、液晶パネル2の第1基板24a上に偏光板6aを介してタッチパネル4の背面側基板8bを貼着する。

ついで、図 5 (f) に示すように液晶パネル 2 の第 2 基板 24 b 下に偏光板 6 b を介してバックライト 37 の支持部 38 b を接着すると、図 1 に示すような液晶表示装置 1 が得られる。

【0060】このように貼り合わせた第 1 基板母材 124 a と第 2 基板母材 124 b を切断して得られた空パネル 2 b のセルギャップに液晶 32 を充填後に、第 2 基板領域 24 e の下面全面をエッチングして薄厚領域を形成する工程を備えた場合にも先に述べた第一の製造方法と同様の効果が得られる。

【0061】〔第 2 実施形態〕以下、本発明の第 2 の実施形態を図 7、図 8 を参照して説明する。図 7 は、本実施形態の液晶表示装置の全体構造を示す概略断面図であり、図 8 は、本実施形態の液晶表示装置に備えられた液晶パネル (表示手段) をタッチパネル側から見たときの平面図である。本実施形態の液晶表示装置 1 a に備えられる液晶パネル 20 は、第 1 基板ユニット 22 a の第 1 基板に形成される基板張出部 (実装端子形成領域) の配置が異なることと、第 2 基板ユニット 22 b の第 2 基板に形成される薄厚領域の形成範囲が異なることと、第 2 基板側にも液晶駆動用 IC が実装される以外は第 1 の実施形態の液晶パネル 2 と同様である。また、本実施形態の液晶表示装置に備えられるタッチパネル 4 の基本構成は第 1 の実施形態と全く同様である。また、本実施形態の液晶表示装置に備えられるバックライト 37 は、導光板 38 に支持部 38 b が形成されていない以外は第 1 の実施形態と同様である。よって、図 7、図 8 において図 1 ～図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0062】本実施形態の液晶パネル 20 の第 1 基板ユニット 22 a の第 1 基板 24 g の材質としては、第 1 実施形態で用いたものと同様のものが用いられる。第 1 基板 24 g は、図 8 に示すように第 2 基板 24 h の外周側に張り出した基板張出部 (実装端子形成領域) 24 i が形成されている。基板張出部 (実装端子形成領域) 24 i の配置位置は、第 1 実施形態の基板張出部 (実装端子形成領域) 24 c と同じ辺側でなく、この辺に隣接する辺側に設けられている。第 1 基板 24 g 上の第 1 電極 26 a は、基板張出部 24 i に向けて伸び、端子部パターン (図示略) の一部を構成している。そして実装端子形成領域 24 i に形成した端子部パターンに、液晶駆動用 IC 36 が COG 実装されて、液晶パネル 2 と液晶駆動用 IC 36 とが電氣的に接続されている。一方、第 2 基板ユニット 22 b の第 2 基板 24 h は、図 7 及び図 8 に示すようにガラス基板の下面 (液晶層側と反対側の面) の一部分に厚さが 0.05 mm 以上 0.25 mm 以下の薄厚領域 25 が形成されている。この薄厚領域 25 はタッチパネル 4 の基板面の押圧される領域に対応する部分よりも一回り広い基板部分に形成されており、言い換えれば、第 2 基板 24 h の外周部 27 を除いた部分に形成

されている。そして、第 2 基板 24 h の薄厚領域 25 の外側、言い換えれば、第 2 基板 24 h の外周部 27 に実装端子形成領域 24 j が形成されている。この実装端子形成領域 24 j は第 1 基板 24 g の外周側に張り出している。第 2 基板 24 h の外周部 27 は、ガラス基板の元の厚さと同じ厚みであるので、機械的強度が十分である。第 2 基板 24 h に基板張出部 24 j を設けたのは、薄厚領域 25 は上記のように厚さが 0.05 mm 以上 0.25 mm 以下のものであるため、機械的強度が小さいために、この薄厚領域 25 a に液晶駆動用 IC (電子部品) を COF 実装や COG 実装等で実装するのが困難であるため、機械的強度が十分な第 2 基板 24 h の外周部 27 に実装端子形成領域 24 j を設けている。そして実装端子形成領域 24 j に形成した端子部パターン 34 に、液晶駆動用 IC 46 が COG 実装されて、液晶パネル 2 と液晶駆動用 IC 46 とが電氣的に接続されている。第 2 基板 24 h に薄厚領域 25 を形成した部分は、図 7 に示すように凹んでおり、この凹み部に偏光板 6 b が嵌め込まれている。そして、第 2 基板 24 h の下面側の外周部 27 にバックライト 37 の導光板 38 の外周部が貼着されている。

【0063】本実施形態の液晶表示装置 1 a においても、液晶パネル 20 の第 1 基板 24 g 側にタッチパネル 4 の背面側基板 8 b が偏光板 6 a を介して貼着されたものであるため、第 1 実施形態の液晶表示装置と同様に液晶表示装置の薄型化及び軽量化が可能である。また、タッチパネル 4 と液晶パネル 20 との間の隙間に起因する視差が改善され、表示が視認し易くなり、タッチパネル 4 を押圧する際の操作性が向上する。また、タッチパネル 4 と液晶パネル 20 との間の隙間に空気層ができることも防止できるので、上記空気層に起因する不要反射を防止でき、画質を向上できる。さらに、本実施形態ではこの第 1 基板 24 g と第 2 基板 24 h をガラス基板から構成し、さらにこのガラス基板に厚さが 0.05 mm 以上 0.25 mm 以下の薄厚領域 25 を形成したことにより、タッチパネル 4 の押圧操作により上記第 1 基板 24 g に撓みが生じても第 2 基板 24 h が第 1 基板 24 g の撓みに追従して撓むことができ、これによりセルギャップの局所的な変化が抑制されるとともにセルギャップに充填された液晶 32 が悪影響を受けることを防止できるので、セルギャップの局所的な変化に起因する表示歪を改善でき、視認性を向上できる。また、ガラス基板はプラスチックフィルム基板に比べて耐熱性が優れているため、液晶パネル 20 を構成する第 1 と第 2 基板をガラス基板から構成したことにより、該基板上に形成した第 1 電極や第 2 電極などの透明電極膜等は十分な特性が得られる共に配向材等も最適なものを採用可能であり十分な表示特性を確保できると共に液晶パネルの耐熱性を向上できる。また、本実施形態の液晶表示装置 1 a では、上記のように液晶パネル 20 の第 2 基板 24 h に_____

0.05mm以上0.25mm以下の薄厚領域25が形成されているので、これによっても液晶パネル20が軽くなるので、その結果、軽量化が可能である。

【0064】本実施形態の液晶表示装置1aの製造方法は、図4(a)に示す工程において第2基板母材124bの第2基板領域24eにも端子部パターンを形成し、また、図4(b)に示す工程において第2基板母材124bをエッチングする際、第2基板領域24eのうちタッチパネル4の基板面の押圧される領域に対応する部分よりも一回り広い部分、言い換えれば第2基板領域24eの外周部の内側部分をエッチングし、また、図4(c)に示す工程前に貼り合わせた第1と第2の基板母材124a、124bを切断する際の切断位置が異なり、図4(d)に示す工程において第2基板24hの実装端子形成領域24jに形成した端子部パターン34に、液晶駆動用IC46をCOG実装する以外は上記第1実施形態の第一の製造方法と同様に製造することができる。

【0065】第2基板24hに液晶駆動用IC46等の電子部品が実装された液晶パネル20を備えた液晶表示装置を製造する場合には、第2基板母材124bの第2基板領域24eの略全面にわたって上記薄厚領域が形成されているとこの第2基板母材124bから得られた第2基板は機械的強度が小さいためにこの第2基板に液晶駆動用IC46等の電子部品をCOF実装やCOG実装等により実装するのが困難であるため第2基板母材124bの第2基板領域24eに上記薄厚領域25の厚みより厚い実装端子形成領域24jを形成し、この第2基板母材124bから得られた第2基板24hの実装端子形成領域24jに形成した端子部パターン34に液晶駆動用IC46等の電子部品をCOG実装等で実装することで、実装時に割れやクラック等の欠陥が基板に生じることなく、液晶パネル20と上記電子部品を電気的に接続することが可能で、本実施形態の液晶表示装置1aを歩留まり良く製造できる。

【0066】なお、本実施形態の表示装置においては、タッチパネル4によって入力された情報を表示する表示手段の一例として、白黒表示の半透過反射型液晶パネル(液晶表示素子)2を使用した、反射型、第2基板の下側に照明手段が備えられた透過型のいずれのものであってもよく、また、表示方式については白黒表示方式、カラー表示方式のいずれのものであってもよく、また、駆動方式についてもパッシブマトリクス方式、アクティブマトリクス方式のいずれのものであってもよい。また、液晶パネルの第1基板上に偏光板を介してタッチパネル4を貼着したが、液晶パネルの第1基板上にタッチパネル4を直接貼着してもよい。また、タッチパネル4によって入力された情報を表示する表示手段は液晶表示素子に限らず、タッチパネル4によって入力された情報を表示することが可能なものであれば、エレクトロル

ミネッセンス(EL)ディスプレイ(有機EL素子)など他の表示手段であってもよい。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入力部の押圧操作に起因する表示の歪みやタッチパネル搭載による表示装置の表示性能の低下を改善するとともに、薄型化及び軽量化された表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の液晶表示装置の全体構造を示す概略断面図である。

【図2】 図1の液晶表示装置に備えられたタッチパネルの構造を示す分解斜視図である。

【図3】 図1の液晶表示装置に備えられた液晶パネルをタッチパネル側から見たときの平面図である。

【図4】 図1の液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図5】 同、工程断面図の続きである。

【図6】 同、工程断面図の続きである。

【図7】 本発明の第2実施形態の液晶表示装置の全体構造を示す概略断面図である。

【図8】 図7の液晶表示装置に備えられた液晶パネルをタッチパネル側から見たときの平面図である。

【図9】 従来の入力操作可能な液晶表示装置の構造を模式的に示す概略構成断面図である。

【符号の説明】

1、1a 液晶表示装置(表示装置)

2、20 液晶パネル(表示手段)

3 入力器具

4 タッチパネル(入力部)

6a、6b 偏光板(光学基板)

8a 前面側基板

8b 背面側基板

12a、12b 面電極

13、14 低抵抗電極

22a 第1基板ユニット

22b 第2基板ユニット

23 シール材

24a、24g 第1基板

24b、24h 第2基板

24c、24i 基板張出部(実装端子形成領域)

24d 第1基板領域

24e 第2基板領域

24j 実装端子形成領域

25 薄厚領域、

27 外周部

32 液晶

33、34 端子部パターン

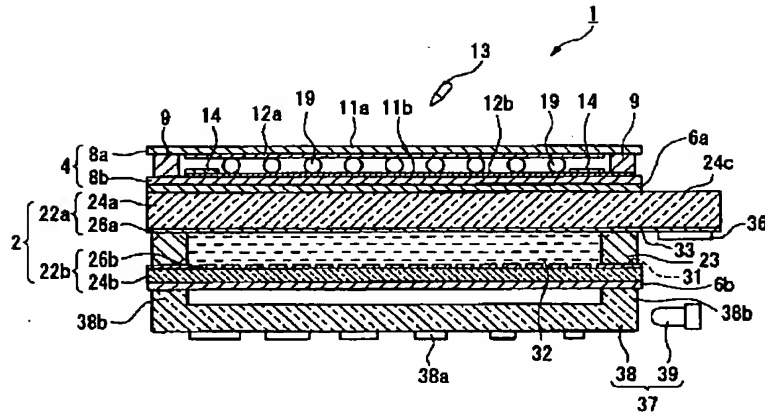
36、46 液晶駆動用IC(電子部品)

37 バックライト(照明手段)

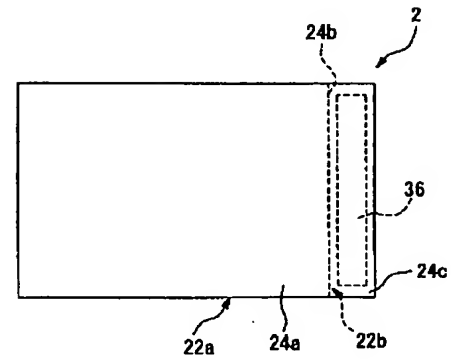
124a 第1基板母材

1 2 4 b 第 2 基板母材

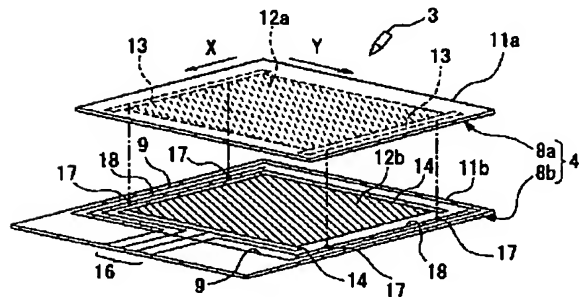
【図 1】



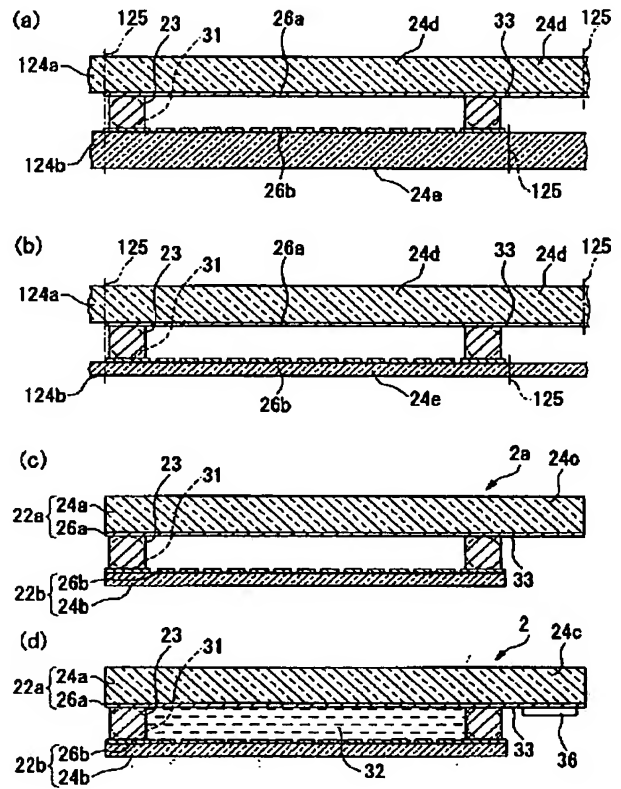
【図 3】



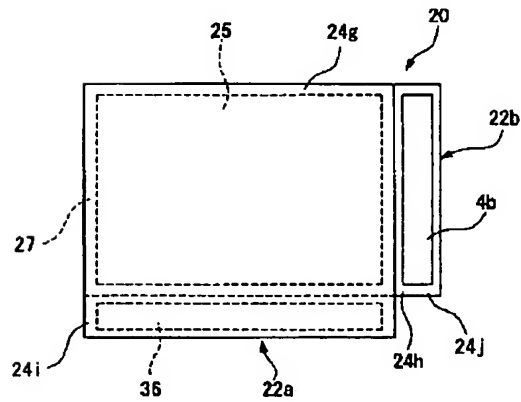
【図 2】



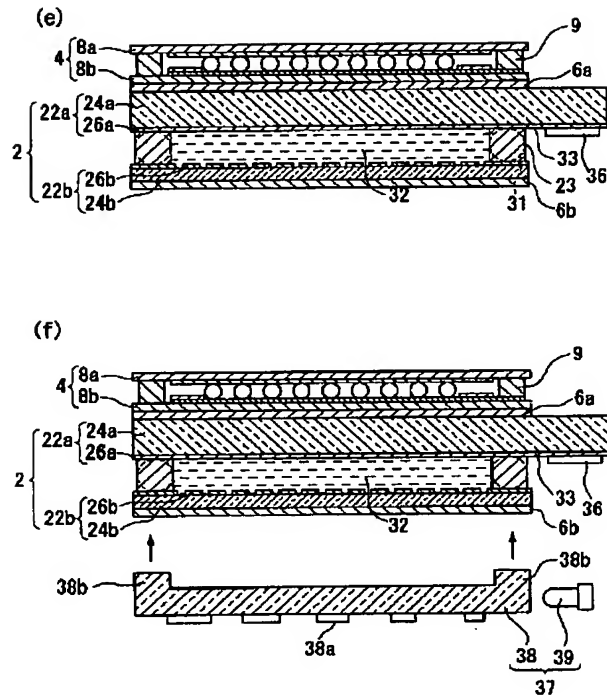
【図 4】



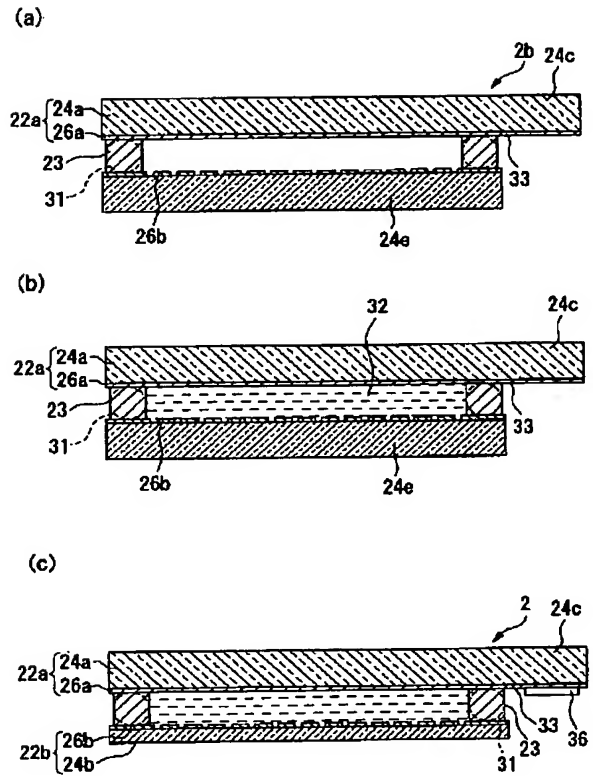
【図 8】



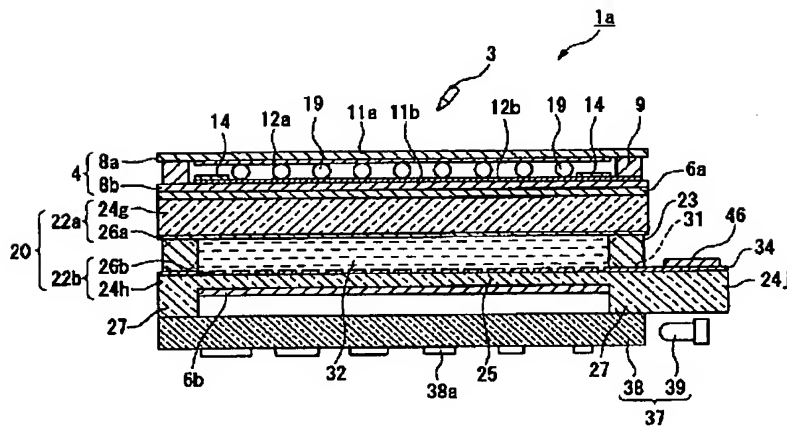
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 9】

